

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu pengolahan makanan yang unik dan membutuhkan suatu seni tersendiri adalah *sushi*. *Sushi* merupakan makanan yang berasal dari Jepang yang sangat digemari di dunia termasuk Indonesia. Hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya restoran Jepang yang menyediakan *sushi* yang kemudian menjamur di mal-mal. Selain itu, restoran *sushi* juga menyediakan produk *sushi* dengan harga yang bervariasi sehingga dapat diterima oleh semua segmen masyarakat, hal ini menyebabkan ramainya orang yang berdatangan ke restoran-restoran tersebut (Lukman, 2008). Untuk menyajikan *sushi* yang menarik, maka harus memperhatikan standar dari Jepang sendiri yaitu dengan menampilkan lima kombinasi warna dalam makanan yang ada hubungannya dengan alam seperti warna merah, kuning, hijau, coklat, dan hitam sehingga dapat memberi suatu keindahan tetapi tetap bergizi, alami (Hiromi, 2006 dalam Theng et al., 2015) dan keserasian pada warna, aroma, dan rasa (Theng et al., 2015). Dengan keadaan pasaran *sushi* yang sedang marak dan juga penyajiannya yang melibatkan keserasian warna, maka penelitian mengenai *sushi* biru ini menarik untuk dilakukan. *Sushi* tersebut bewarna biru karena adanya pigmen pewarna dari bunga telang yang dicampurkan pada beras Jepang, ketika beras tersebut dimasak. Beras Jepang yang dikukus dengan air ekstrak dari bunga telang akan memberikan warna biru pada nasi Jepang sehingga diharapkan dapat meningkatkan nilai estetika dan nilai gizi dari produk *sushi* tersebut.

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) adalah salah satu pewarna makanan alami yang aman untuk dikonsumsi. Warna biru pada bunga telang banyak digunakan di beberapa negara seperti India sebagai sayuran dan Malaysia untuk pewarna ketan biru (Lee et al., 2011 dalam Hartono et al., 2013), sehingga dapat memperindah makanan tersebut. Makanan selain mengenyangkan dan memberi asupan nutrisi yang baik, juga harus memiliki nilai estetika melalui warna dan penyajian yang menarik. Dalam penambahan warna dapat dilakukan dengan pewarnaan secara alami atau sintetis. Pewarnaan secara alami dapat dilakukan melalui penggunaan pigmen-pigmen tumbuhan seperti wortel, ubi ungu, bunga telang, dan lain-lain. Bunga telang dalam makanan selain memberikan tampilan warna yang menarik, juga memiliki nilai nutrisi yang baik karena adanya senyawa fungsional

seperti antioksidan. Penggunaan bunga telang masih belum maksimal di Indonesia sehingga perlu dilakukan pengenalan akan pewarna alami biru dan cara pengolahan inovatif menggunakan pewarna tersebut. Aplikasi dari bunga telang yang belum maksimal, membuat bunga telang harus diteliti lebih jauh mengenai khasiat dan keamanannya dalam produk pangan. Oleh sebab itu, ada beberapa hal penting yang perlu dilakukan pada penelitian ini yaitu sumbangan kalori bunga telang terhadap makanan, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah *sushi* dapat memenuhi kebutuhan angka kecukupan gizi dalam sehari atau tidak. Indonesia saat ini dapat dikatakan sedang darurat gizi karena maraknya kasus gizi kurang dan gizi lebih akibat kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai angka kecukupan gizi dalam sehari (Almatsier, 2009). Hal penting lainnya adalah kadar air, karena melalui kadar air, dapat dilihat berapa kandungan amilosa dan amilopektin dari suatu beras yang tentu juga akan mempengaruhi karakteristik *sushi*. Alasan dilakukan penyimpanan terhadap *sushi* adalah untuk mengetahui apakah *sushi* masih disukai atau tidak. Perlakuan 24 jam dengan suhu 5°C dilakukan karena setiap suhu meningkat 3°C maka umur simpan semakin pendek yaitu setengah dari umur simpan sebelumnya. Contoh jika makanan disimpan pada suhu -18°C, maka umur simpan nya adalah 12 bulan, jika suhu menjadi -15°C, maka umur simpan menjad 6 bulan, dan begitu seterusnya sampai suhu 5°C maka umur simpan hanyalah sehari (Koswara, 2009).

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. *Sushi*

Sushi merupakan salah satu makanan khas Jepang yang menonjolkan keindahan dan kelezatannya. Makanan tersebut terbuat dari nasi Jepang yang dicampurkan dengan cuka beras (*mizkan vinegar*) dan dikombinasikan dengan bahan lain seperti ikan mentah atau makanan laut juga sayuran segar. *Sushi* juga termasuk makanan sehat karena kondimen dari sushi sendiri yaitu ikan segar mengandung lemak esensial yang baik untuk kinerja otak, juga kaya akan protein, dan beberapa mineral seperti kalsium, zat besi, dan fosfor. Sedangkan cuka yang ditambahkan pada sushi berfungsi sebagai zat anti bakteri, membuat tidak mudah lelah dan risiko pembuluh nadi menyempit akan berkurang sehingga dapat mencegah darah tinggi dan serangan jantung (Omae & Tachibana, 1988 dalam Megasari, 2013).



Gambar 1. *Sushi*

Pengolahan *sushi* pada awalnya bertujuan untuk mengawetkan ikan segar, tetapi seiring berkembangnya waktu, *sushi* menjadi makanan khas Jepang yang pengolahannya cukup cepat dan terdapat kombinasi campuran rasa yang seimbang di dalamnya (Theng *et al.*, 2015). *Sushi* juga merupakan sebuah lambang tradisi kuno yang berusaha dipertahankan oleh masyarakat Jepang modern ini, sehingga *sushi* menjadi makanan khas Jepang (Kuniko, 2006 dalam Theng *et al.*, 2015). Dengan era globalisasi yang semakin kuat di seluruh penjuru dunia, maka makanan ini semakin terkenal termasuk di Indonesia. Cara penyajian *sushi* juga perlu diperhatikan seperti halnya komposisi rasa dan ukuran penyajian yang disajikan dengan ukuran tidak terlalu besar dan pas untuk sekali suap.

1.2.2. Bunga Telang



Gambar 2. Bunga Telang

Tanaman Telang (*Clitoria ternatea*) atau biasa disebut *Blue Pea Flower* merupakan jenis bunga dalam famili *Fabaceae* yang bertumbuh merambat dengan tinggi 6 meter, ranting

halus, dan daun majemuk (Zussiva *et al.*, 2012). Pigmen yang terkandung di dalamnya meliputi flavanoids, carotenoids, dan betalains (Yoshikazu, 2005 dalam Zussiva *et al.*, 2012). Menurut Suebkhamphet dan Sotthibandhu (2011 dalam Hartono *et al.*, 2013), warna biru dari bunga telang disebabkan karena adanya pigmen antosianin. Penggunaan ekstrak bunga telang tidak akan mempengaruhi aroma dan cita rasa makanan karena ekstrak bunga telang hanya mengandung zat warna antosianin apabila bunga sudah diekstrak terlebih dahulu (Andarwulan, 2013 dalam Hartono *et al.*, 2013). Kandungan antosianin pada bunga telang adalah sebesar 227,42 mg/kg (Vankar & Srivastava, 2010 dalam Sapiee, 2013). Adapun kandungan bunga telang dalam 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan dan Komposisi Gizi Bunga Telang per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Kadar (%)
Kadar Air	92,4
Protein	0,32
Lemak	2,5
Karbohidrat	2,23
Serat Kasar	2,1

(Neda *et al.*, 2013)

1.2.3. Beras Jepang

Beras adalah salah satu makanan pokok yang terdapat di lebih dari 100 negara termasuk Indonesia dan Jepang. Tanaman padi pada umumnya dapat dibedakan menjadi 3 ras yaitu Javanika, Indika dan Japonika. Perbedaan antara Javanika, Indika dan Japonika terdapat pada kadar amilosa yang dapat mempengaruhi teksturnya.

Ras Japonika memiliki kadar amilosa sebesar 10-20% (Mustinda, 2014) dengan bentuk butiran yang lebih pendek, bulat, rasa pulen, dan ketika dimasak menghasilkan tekstur yang lebih lembek dan lengket. Selain itu ras Japonika memiliki masa tanam yang lebih lama dan proses pemanenan yang lebih rumit dibandingkan ras Indika. Pada umumnya padi Japonika sangat banyak ditanam di negara-negara Asia Timur seperti Taiwan, Korea, Jepang, dan negara-negara subtropis lainnya. Karena teksturnya yang pulen dan lengket, nasi dapat dengan mudah disumpit dan juga diolah menjadi *sushi*. Sedangkan ras Indika memiliki kadar amilosa sebesar 25-30% (Mustinda, 2014) dengan bentuk butiran panjang dan rasa nasi yang agak pera (Koswara, 2009). ras Indika banyak ditanam di

negara-negara tropis (Argasasmita, 2008), seperti di daerah Asia Tengah dan Timur tengah. Kelemahan dari beras jenis ini adalah ketika nasi dingin akan menjadi keras (Mustinda, 2014). Beras jenis ini sangat cocok untuk pengolahan nasi goreng dan nasi briyani.

Ras Javanika memiliki kandungan amilosa yang sedang yaitu 20-25 % dengan ciri tekstur nasi yang pulen, tidak keras, tidak lembek, dan tetap lunak saat dingin (Mustinda, 2014). Beras jenis Javanika lebih sering banyak disukai dan ditanam di Indonesia. Beras menjadi makanan pokok di banyak negara karena merupakan sumber karbohidrat utama, produktivitas tinggi, tahan lama, dan membuat lahan tidak mudah mengalami erosi (Winarno, 1984 dalam Argasasmita, 2008). Adapun kandungan beras Jepang dalam 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan dan Komposisi Gizi Beras Jepang per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Kadar
Energi (kkal)	151
Protein (gram)	3,20
Lemak (gram)	0,27
Karbohidrat (gram)	33,88

(USDA, 2016)

1.2.4. Kondimen Sushi

Kondimen *sushi* yang digunakan meliputi *mizkan vinegar*, tomat, timun, *daikon*, *crabstick*, biji wijen, dan nori. Kondimen bisa saja berubah-ubah, khususnya ikan mentah dapat dilakukan substitusi dengan daging asap, ayam *fillet*, atau sosis.

1.2.4.1. Mizkan Vinegar

Cuka telah banyak digunakan hampir di seluruh penjuru dunia yang biasanya digunakan sebagai kondimen, memperkaya flavor, bahan pengawet, obat, dan untuk membersihkan peralatan (Spinosa *et al.*, 2015). Cuka tradisional biasanya menggunakan bahan baku seperti anggur, apel, kelapa dan tomat, beras, dan kentang (Adams, 1985 dalam Budak *et al.*, 2014). *Mizkan vinegar* merupakan cuka yang diolah dari beras secara tradisional. Proses pembuatan cuka secara tradisional menggunakan bakteri asam asetat dan *yeast*. *Yeast* akan merombak gula menjadi alkohol dengan kondisi suhu 25°C selama 7 hari,

sedangkan bakteri merombak alkohol menjadi asam asetat dengan kondisi suhu 25°C selama 2 bulan (Gullo & Giudici, 2008 dalam Budak *et al.*, 2014). Kandungan per 100 ml pada *Mizkan Vinegar* tidaklah memberi peran yang signifikan terhadap penyumbangan kalori (USDA, 2016).

1.2.4.2. Mentimun

Buah mentimun (*Cucumis sativu L*) merupakan buah dengan kulit hijau berbintik-bintik dan tipis, memiliki panjang 12-19 cm dan memiliki rasa yang sedikit asam. Pada mulanya timun berasal dari India yang kemudian mulai masuk ke Cina dan setelah terjadi perdagangan internasional, mentimun mulai masuk ke tanah air (Hermawan, 2015). Mentimun kaya akan mikronutrien seperti vitamin A yaitu sebanyak 0,45 SI dalam 100 gram, vitamin B1 sebanyak 0,30 mg dalam 100 gram, vitamin B2 sebanyak 0,20 mg dalam 100 gram, fosfor sebanyak 30 mg dalam 100 gram bahan dan zat besi sebanyak 0,50 gram dalam 100 gram bahan (Sumpena, 2001 dalam Hermawan, 2015). Selain mikronutrien, adapun kandungan makronutrien mentimun dalam 100 gram dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kandungan dan Komposisi Gizi Buah Mentimun per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Kadar
Energi (kkal)	15,0
Protein (gram)	0,65
Lemak (gram)	0,11
Karbohidrat (gram)	3,63

(USDA, 2016)

1.2.4.3. Tomat

Tomat (*Solanum lycopersicum*) adalah buah yang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan. Penyebaran tanaman tomat di Indonesia dilakukan oleh orang Belanda. Tomat memiliki bentuk bulat lonjong, daging yang sangat banyak, mengandung banyak air dan rasa yang manis (Christine, 2014). Umumnya dipakai untuk tumisan, saos, jus, dan pelengkap salad yang dikonsumsi segar. Tomat memiliki kandungan mineral dan vitamin yang cukup tinggi. Kandungan mineral pada tomat meliputi kalsium, zat besi, magnesium, fosfor, kalium, natrium, seng, tembaga, mangan, dan selenium, dengan kandungan mineral tertinggi adalah kalium sebanyak 222 mg dalam 100 gram bahan.

Sedangkan pada tomat terdapat vitamin seperti tiamin, riboflavin, niasin, asam pantotenat, vitamin A, dan tokoferol (Kailaku et al., 2014 dalam Christine, 2014) Selain kandungan mikronutrien, kandungan makronutrien dalam 100 gram tomat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan dan Komposisi Gizi Tomat per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Kadar
Energi (kkal)	18
Protein (gram)	0,88
Lemak (gram)	0,20
Karbohidrat (gram)	3,89

(USDA, 2016)

1.2.4.4. Biji Wijen

Wijen (*Sesamum indicum L.*) adalah tanaman herba semusim yang bertumbuh tegak dengan tinggi 30-200 cm (Diamita, 2009). Biji wijen pada umumnya berbentuk oval yang dapat diolah menjadi minyak wijen yang bening, kuning, tidak berbau, manis, dan tidak mudah tengik (Rusmin, 1999 dalam Diamita, 2009). Wijen memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi sebesar 44%-58%, protein sebesar 18%-25%, karbohidrat sebesar 13,5% dan abu sebesar 5% (Kahyaoglu & Kaya, 2006 dalam Damita, 2009). Biji wijen kaya akan *phytic acid*, tanin (Mukhopadhyay, 2001 dalam Diamita, 2009), lemak tak jenuh seperti asam oleat dan asam linoleat, lemak jenuh sebesar 8% -10%, dan kaya akan vitamin E sebagai antioksidan (Schuster, 1992 dalam Diamita, 2009). Biji wijen merupakan bahan makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, yang biasanya digunakan sebagai *coating* untuk onde-onde dan masih banyak produk kuliner lainnya. Menurut Astawan (2009 dalam Ambarwani, 2013), biji wijen dapat memberi tambahan kalsium pada produk pangan. Adapun kandungan makronutrien pada biji wijen dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan dan Komposisi Gizi Biji Wijen per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Kadar
----------------	-------

Energi (kkal)	565
Protein (gram)	16,96
Lemak (gram)	48,00
Karbohidrat (gram)	25,74

(USDA, 2016)

1.2.4.5. *Nori*

Nori adalah makanan tradisional khas Jepang dari rumput laut merah yang dikonsumsi setelah dikeringkan dan dipanggang (Kuda *et al.*, 2004 dalam Teddy, 2009). Pada mulanya *nori* yang berbahan dasar rumput laut sudah lama digunakan manusia sebagai makanan dan obat-obatan (Teddy, 2009). *Nori* memiliki nilai gizi yang tinggi dan banyak diproduksi serta dikonsumsi di Jepang, Cina, dan Korea (Teddy, 2009). *Nori* memiliki ukuran yang berbeda-beda dan warna yang berbeda-beda pula. Semakin gelap warna maka kualitasnya semakin tinggi. Aplikasi *nori* biasanya digunakan untuk *Temaki*, *Gunkan*, *Nigiri*, *Onigiri* dan *Sushi* dengan karakteristik fisik *nori* yang renyah (Teddy, 2009). Kandungan mikronutrien dalam *nori* adalah vitamin B12 sebanyak 29 µg dalam 100 gram bahan. Selain itu, *nori* juga mengandung asam amino yang baik bagi kesehatan, diantaranya adalah asam glutamat, glisin, dan alanin yang juga berperan dalam menciptakan rasa gurih pada *nori* (Winarno, 1966 dalam Teddy, 2009). Kandungan serat makanan dalam *nori* mencapai 34% berat kering (Urbano dan Goni, 2002 dalam Teddy, 2009). Adapun kandungan makronutrien pada *nori* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan dan Komposisi Gizi *Nori* per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Kadar
Kalori (kkal)	476
Karbohidrat (gram)	47,62
Protein (gram)	47,62
Lemak (gram)	0

USDA (2015)

1.2.4.6. *Daikon*

Daikon (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus*) berasal dari bahasa Jepang yang berarti akar besar atau biasa disebut lobak putih yang dapat dikonsumsi mentah, dimasak, diolah menjadi acar, atau dikeringkan (Lestari, 2014). Menurut Novary (1999 dalam Letari, 2014), umbi daikon berasal dari Jepang dan memiliki panjang 60 cm dan berat 2 kg, memiliki bau tidak segar, tidak berasa getir, dan agak manis. Daikon memiliki kandungan

energi yang rendah dan menghasilkan 25 % kandungan vitamin C yang diperlukan sesuai RDI (USDA, 2002 dalam Lestari, 2014). Vitamin C berperan sebagai antioksidan larut air yang dibutuhkan untuk sintesa kolagen, mencegah radikal bebas, kanker, inflamasi, dan meningkatkan kekebalan tubuh (Lestari, 2014). Kandungan daikon dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kandungan dan Komposisi Gizi *Daikon* per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Kadar
Energi (kkal)	53
Karbohidrat (gram)	14,1
Protein(gram)	0
Lemak (gram)	0

(USDA, 2018)

1.2.4.7. Crabstick

Crabstick adalah seafood yang diolah dengan metode surimi. Surimi adalah bentuk olahan seafood dengan cara membuang protein terlarut, lemak, pigmen, dan senyawa *odor* dari daging seafood, ditambahkan dengan cryoprotectants yang membuat produk tersebut bisa disimpan dalam kondisi beku (Hall, 2010 dalam Jin et al., 2010). Surimi yang merupakan bahan dasar *crabstick* biasanya menggunakan bahan dasar ikan yang memberikan harga produksi lebih murah dan lebih banyak dibandingkan dengan bahan baku yang mewah atau cukup mahal seperti kepiting, lobster, udang, dan *scallop* (Manfied, 2003 dalam Jin et al., 2010). Dengan bahan dasar *seafood* dan ikan, maka kandungan protein dari *crabstick* sangatlah tinggi. Kandungan Crabstick dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kandungan dan Komposisi Gizi *Crabstick* per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Kadar
Energi (kkal)	96
Karbohidrat (gram)	15,79
Protein(gram)	6,14
Lemak (gram)	0,88

(USDA, 2018)

1.2.5. Umur Simpan

Umur simpan adalah waktu yang dibutuhkan oleh suatu produk makanan mencapai suatu kualitas yang tidak bisa diterima atau mengalami kerusakan. Kerusakan pada umumnya disebabkan oleh 3 hal yaitu, fisik seperti perubahan warna, kimia yang terjadi karena terbentuknya senyawa kimia yang membuat makanan rusak, dan biologi yang disebabkan karena adanya makhluk hidup seperti mikroorganisme yang merusak makanan. Kerusakan seperti itu dipengaruhi oleh beberapa kondisi seperti jenis makanan, proses pengolahannya, pengemasan, dan kondisi penyimpanan (Parker, 2003). Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan adalah dengan melakukan perlakuan dengan kondisi penyimpanannya. Kondisi penyimpanan biasanya dilakukan pada suhu rendah. Penyimpanan pada suhu rendah biasanya dibagi 2 yaitu suhu kulkas dan suhu *freezer*. Suhu kulkas berkisar antara $4,5^{\circ}\text{C} - 7^{\circ}\text{C}$, sedangkan suhu *freezer* berkisar antara 0°C sampai -18°C (Parker, 2003).

1.2.6. Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menangkal, memperlambat, dan menghambat kerusakan akibat proses oksidasi dalam tubuh yang disebabkan oleh radikal bebas (Sayuti & Yenrina, 2015), sehingga fungsinya sangatlah penting bagi kesehatan. Radikal bebas sendiri merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit (Salamah & Widyasari, 2015). Pembentukan radikal bebas bersumber dari asap rokok, makanan yang digoreng dan dibakar, kelebihan paparan sinar matahari, asap kendaraan, obat-obatan, racun, dan polusi udara (Umayah & Amrun, 2007). Radikal bebas dapat merusak sel, DNA, protein, dan lipoprotein di dalam tubuh dan pada akhirnya dapat menyebabkan penyakit degeneratif seperti kanker, jantung, artritis, katarak, diabetes, dan hati (Silalahi, 2002 dalam Salamah & Widyasari, 2015).

Reaksi oksidasi akibat radikal bebas dapat diatasi oleh sistem pertahanan dalam tubuh manusia yang dilakukan oleh enzim peroksidase, katalase, glutathione, dan histidin-peptidin, tetapi sistem pertahanan dalam tubuh tidaklah cukup karena pengaruh lingkungan luar dan diet yang buruk sehingga tetap membutuhkan makanan yang mengandung antioksidan dari makanan (Pietta, 1999 dalam Umayah & Amrun, 2007). Antioksidan yang ditambahkan dalam makanan tidak boleh membahayakan, perbedaan

flavor, odor atau warna mencolok yang membuat makanan menjadi tidak enak, tetap baik walau pada konsentrasi rendah, larut lemak, tahan proses pengolahan, mudah diperoleh, dan ekonomis (Muchtai & Astawan, 1993 dalam Sayuti & Yenrina, 2015). Antioksidan juga dibagi menjadi dua macam berdasarkan perolehannya yaitu antioksidan alami dan sintetis. Antioksidan alami banyak ditemukan dalam sebagian besar tanaman, mikroorganisme, jamur, dan jaringan binatang, sedangkan antioksidan sintetis memiliki risiko yang cukup besar karena dapat menjadi toksik jika penggunaannya tidak memenuhi standar (Salamah & Widyasari, 2015). Contoh antioksidan alami adalah vitamin A, vitamin C, vitamin E, karotenoid, antosianin, isoflavon, dan selenium (Sayuti & Yenrina, 2015).

1.2.7. Antosianin

Antosianin merupakan salah satu senyawa antioksidan alami (Sayuti & Yenrina, 2015) yang dapat ditemukan pada bunga, daun, umbi, buah, dan sayur yang dapat memberikan warna merah, biru, ungu tergantung pH lingkungannya (Mahmudatussa'adah et al., 2014). Antosianin larut dalam air, aman untuk dikonsumsi, dan seringkali dipakai sebagai pewarna alami produk makanan atau minuman (Chiste, 2010 dalam Mahmudatussa'adah et al., 2014). Antosianin memiliki fungsi yang baik bagi kesehatan yaitu mencegah kanker, arteriosklerosis, menghambat radikal bebas akibat nikotin, polusi, dan bahan kimia lainnya. Kegunaan lainnya bagi kesehatan adalah mencegah penuaan, kemerosotan daya ingat, kepikunan, asam urat, penderita sakit maag, dan menurunkan kadar gula darah (Sayuti & Yenrina, 2015).

Berdasarkan penelitian dari Lee & Abdullah (2011), paruh waktu antosianin adalah 77 menit pada suhu 100°C, sehingga penggunaan antosianin sebagai pewarna cukuplah stabil. Sedangkan kekuatan mereduksi dari antosianin akan semakin maksimal jika kondisi semakin asam yaitu kisaran antara pH 1 sampai 4,5 (Mahmudatussa'adah et al., 2014). Aktivitas antioksidan dapat diukur dengan menggunakan larutan DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical). Prinsipnya adalah antioksidan dalam sampel akan bereaksi DPPH dan mengubahnya menjadi *alfa,alfa-diphenyl-beta-picrylhydrazine* (Dwiyanti, 2013). Radikal DPPH merupakan suatu senyawa organik pengganti radikal bebas yang seringkali digunakan untuk penelitian, bersifat tidak stabil dan optimal dalam

panjang gelombang sebesar 517 nm serta berwarna ungu gelap. DPPH akan beraksi dengan antioksidan dan tereduksi sehingga warnanya akan berubah menjadi kuning dan kemudian dapat diukur menggunakan spektrofotometer. Penurunan intensitas warna yaitu dari ungu menjadi kuning disebabkan karena berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH (Sayuti & Yenrina, 2015). Keunggulan dari metode DPPH adalah cepat, sederhana, dan tidak membutuhkan banyak reagen (Sayuti & Yenrina, 2015).

1.2.8. Sifat Organoleptik

Pengujian sensori sangatlah penting untuk dilakukan untuk mendapatkan formulasi makanan atau minuman yang paling disukai atau mengetahui produk tersebut dapat diterima atau tidak (Muawanah et al., 2012 dalam Anggraini, 2014). Uji Organoleptik merupakan pengujian secara subyektif yaitu suatu pengujian penerimaan selera makanan (*acceptance*) yang didasarkan atas pengujian kegemaran (*preference*) dan analisa pembeda (*difference analysis*). Pengujian organoleptik yang dilakukan adalah uji kesukaan atau uji hedonik. Uji hedonik merupakan suatu uji penerimaan (*acceptance test*) yang bertujuan untuk mengetahui apakah produk pangan yang diteliti diterima atau tidak berdasarkan tanggapan pribadinya mengenai tingkat kesukaan (Rahayu, 1998 dalam Rakmah, 2012). Mutu organoleptik yang diamati meliputi: penampilan, aroma, tekstur, dan konsistensi, citarasa, bahkan suara (Meilgaard, 1999 dalam Anggraini, 2014). Rasa merupakan faktor terpenting dalam uji sensori karena jika komponen lain seperti warna dan aroma baik, tetapi konsumen tidak suka dengan rasanya, maka konsumen tidak dapat menerima produk tersebut (Rampengan dkk, 1985 dalam Rakmah, 2012). Penilaian uji hedonik yaitu menggunakan penilaian skoring yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk pangan.

1.2.9. Angka Kecukupan Gizi

Angka kecukupan gizi yang dianjurkan merupakan suatu ukuran kecukupan rata-rata zat gizi setiap hari untuk semua orang yang disesuaikan dengan golongan umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, aktivitas tubuh untuk mencapai tingkat kesehatan yang optimal dan mencegah terjadinya defisiensi zat gizi (Almatsier, 2009). Oleh sebab itu, kandungan nutrisi pada makanan haruslah dipenuhi oleh tubuh, salah satunya adalah energi yang didapat dari makronutrien seperti protein, karbohidrat, dan lemak. Setiap aktivitas yang

dilakukan manusia membutuhkan energi, baik metabolisme yang berjalan di dalam tubuh maupun pekerjaan fisik yang dilakukan oleh manusia. Sehingga energi merupakan hal yang sangat penting bagi manusia dan didapatkan melalui pembakaran karbohidrat, protein, dan lemak menjadi kalori yang akan mencukupi total energi yang dibutuhkan suatu individu. Kekurangan energi dapat membuat kemampuan daya berpikir menjadi berkurang dan mudah lelah.

Menurut Kusharto (1988 Dalam Kartasapoetra & Marsetyo, 2005), jika pekerjaan yang dilakukan membutuhkan energi lebih besar daripada energi yang diperoleh dari makanan, maka akan sulit bagi manusia tersebut untuk melakukan pekerjaan tersebut, walau dapat menggunakan cadangan energi dalam tubuh, tetapi dapat mengakibatkan keadaan yang kurang baik disebabkan karena kekurangan gizi khususnya energi. Metode perhitungan energi yang dilakukan adalah metode tidak langsung, yaitu mengukur kandungan lemak, karbohidrat, dan protein dalam suatu bahan makanan, kemudian dihitung nilai energinya dengan menggunakan konversi penentuan Atwater, yaitu dengan cara mengalikan besar kalori per gram makronutrien. Sedangkan cara langsung menggunakan *bomb calorimeter*. Energi yang berasal dari protein menghasilkan 4 kkal/gram, lemak 9 kkal/gram, dan karbohidrat 4 kkal/gram (Kartasapoetra & Marsetyo, 2005). Anjuran konsumsi lemak yang baik untuk kesehatan adalah sebanyak 15 - 30% dari kebutuhan energi total (WHO, 1990 dalam Almatier, 2009). Fungsi Lemak adalah sebagai sumber energi, sumber asam lemak esensial yang baik untuk perkembangan otak, berperan penting dalam menyebarkan vitamin larut lemak dalam tubuh, menghemat protein hal itu disebabkan karena dalam proses pengambilan cadangan energi lemak diambil terlebih dahulu baru kemudian protein, memberi rasa kenyang dan lezat, sebagai pelumas untuk membantu pengeluaran buangan pencernaan, memelihara suhu tubuh tetap hangat, melindungi organ tubuh agar tetap di tempatnya dan dari benturan.

Sedangkan, untuk memelihara kesehatan, dianjurkan agar 55% - 75% konsumsi energi total berasal dari karbohidrat kompleks dan paling banyak hanya berasal 10 % berasal dari gula sederhana (WHO, 1990 dalam Almatier, 2009). Fungsi karbohidrat adalah sebagai sumber energi, pemberi rasa manis, menghemat protein sehingga membuat protein tetap pada peran utamanya sebagai zat pembangun, mengatur metabolisme lemak

yang dapat mencegah penyakit disebabkan karena oksidasi lemak yang tidak sempurna dan dapat menyebabkan penyakit ketosis. Karbohidrat dalam bentuk serat juga membantu pengeluaran feses dengan cara mengatur gerakan peristaltik pada usus dan mengatur bentuk feses. AKP (Angka Kecukupan Protein) orang dewasa umur keatas menurut hasil-hasil penelitian keseimbangan nitrogen adalah 0,75 gram/kg berat badan. Anjuran asupan protein berkisar antara 10-15% dari total energi (Almatsier, 2009). Fungsi protein adalah untuk pertumbuhan dan pemeliharaan, pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh seperti hormon dan enzim, mengatur keseimbangan air, memelihara netralitas tubuh, pembentukan antibodi, mengangkut zat-zat gizi dari saluran cerna melalui dinding saluran cerna ke dalam darah, dan membran sel, serta protein juga berfungsi sebagai sumber energi. Angka kecukupan energi untuk orang Indonesia dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Angka Kecukupan Energi Baku Orang Indonesia

No	Umur (tahun)	Berat Tubuh (kg)	Energi (kkal)
Pria			
1	10 – 12	35	2050
2	13 – 15	48	2400
3	16 – 18	55	2600
4	19 – 29	60	2550
5	30 – 49	62	2350
6	50 – 64	62	2250
7	> 65	62	2050
Wanita			
1	10 – 12	38	2050
2	13 – 15	49	2350
3	16 – 18	50	2200
4	19 – 29	52	1900
5	30 – 49	55	1800
6	50 – 64	55	1750
7	> 65	55	1600

(Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII, 2004 dalam Almatsier, 2009)

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi bunga telang dan lama penyimpanan terhadap karakteristik sensori *sushi* biru, kandungan kalori, kadar air dan aktivitas antioksidan dalam produk *sushi* biru.